

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-177019

⑬ Int.CI.

G 01 D 5/249
G 01 B 21/00
G 05 D 3/12

識別記号

302

厅内整理番号

C-8104-2F
C-8605-2F
7623-5H

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 位置センサ

⑮ 特 願 昭61-240584

⑯ 出 願 昭61(1986)10月9日

⑰ 発明者 藤本 頤助 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルバイン株式会社内

⑱ 出願人 アルバイン株式会社 東京都品川区西五反田1丁目1番8号

⑲ 代理人 弁理士 斎藤 千幹

明細書

1. 発明の名称

位置センサ

2. 特許請求の範囲

記録媒体に設けたトラック上に、所定項数に対するM系列の全部または1部を含む符号をトラック方向に所定ピッチで順に記録し、トラックに対向して配設されたn個の検出器を含むピックアップでトラック上の符号を読み取り、データ変換部で位置データに変換することを特徴とする位置センサ。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は位置センサに係り、特に記録媒体に絶対的な位置を表わす所定の符号を付しておき、記録媒体に対して相対的に定位するピックアップで符号を読み取り絶対的な位置情報を出力するようとした回転式や直線式のアブソリュート位置センサに関するものである。

<従来技術>

アブソリュート型の位置センサは、例えば第19図の(A)、(B)に示すごとく、円板状または帯状の記録媒体10、12に、位置情報を表わす所定ピット数(第19図では3ピット)に応じた複数のトラック14～16、18～22を設けて各々に所定の符号情報S₁～S_n、S_{1'}～S_{n'}を記録しておき、各トラックに対向した検出器24～28、30～34を備えたピックアップ36、38を記録媒体に対してトラック方向に相対移動自在に装備し、記録媒体10、12がピックアップ36、38に対して回転もしくは直線定位したとき各検出器でトラック状の符号を読み取り絶対位置情報として出力するものである。

第19図(A)では「011」、(B)でが「100」が出力されている。

磁気式では、磁性材から成る記録媒体に磁化変化を持たせて符号を記録し、MR素子等から成る検出器で符号を読み取り、光学式は透明板から成る記録媒体に印刷等で光学的な符号を付し、透過光変化あるいは反射光変化に基づきホトランジ

スク等の検出器で符号を読み取る。

〈発明が解決しようとしている問題点〉

ところで、近年は高分解能化の要望が高く、アソリュート位置センサでも8ビットのものが作成されている。しかしながら高次のビット数を得るために多数のトラックが必要となり、直線式では幅方向、回転式では半径方向が大型になる。この際、位置センサの小型化を図ろうとすると、各トラック幅を減少しなければならずS/N比が劣化し、誤動作の原因となっていた。また、回転式にあっては、内側の上位ビットと、外側の下位ビットのトラックの直径が異なり、従って上位ビットについては下位ビットより常に円周方向の符号記録位置に高精度が求められ、例えば011から100へ変化する場合に下位ビットの立ち上がりと上位ビットの立ち上がりの同期不良で誤動作を生じやすい欠点があった。

本発明はかかる従来技術の欠点に鑑みなされたもので、トラック数を減少させてセンサの小型化や信頼性の向上を図ることができる位置センサを

データ変換部56は、ピックアップ46の出力であるM系列に従ったコードを変換し、順に「0」→「1」→「2」→「3」→「4」→「5」→…を表わす2進数に変換し、絶対位置データとして出力する。

〈実施例〉

次に、本発明の第1実施例を第1図乃至第3図に従って説明する。第1図は4ビット回転アソリュート型の位置センサの全体構成図であり、図示しない回転軸に取り付けられると8の正逆両方向に回転自在で円形透明な記録媒体40の周端部に周方向へ1つのトラック42が設けられており、このトラック42を $2^4 = 16$ 分割した各領域 $\alpha \sim \rho$ に透明(第1図では白ぬき部分)または不透明(第1図では黒塗り部分)で区別した「0」、「1」を表わす符号44を図示のごとくM系列に1つの0を加えて配列してある。記録媒体40のトラック42に對応して、ピックアップ46が固定側として装備されており、このピックアップ46にはトラック方向に沿って、領域 $\alpha \sim \rho$ と同じ

提供することを、その目的とする。

〈問題点を解決するための手段〉

第1図は本発明の一実施例にかかる回転アソリュート型の位置センサの構成図である。図中、40は中心軸Cの回りに回転自在な円形記録媒体、42は記録媒体40の周端部の周方向に設けられたトラック、44はトラック42上に位置に開通する原情報を発生させるために記録されたM系列の符号、46はトラック42に対向しトラック方向に列設した検出器48～54を備えたピックアップ、56はピックアップ46の出力情報を絶対的な位置情報を変換するデータ変換部である。

〈作用〉

記録媒体40とピックアップ46が第1図に示す位置関係にあるとき、各検出器48～54による出力コードは0000である。記録媒体40が○方向に移動すると、移動に応じて各検出器48～54による出力コードは0000のあと1000→1100→1110→1111→0111→…とM系列に従って変化する。

ピッチで配設されたホトトランジスタから成る4つの検出器48～54が備えられている。

各検出器48～54は記録媒体40のピックアップ46の反対側に置かれた光源からの透過光の有無にしたがい、「0」、「1」のピット出力を行う。

従って、ピックアップ46からは記録媒体40との相対位置に応じて一義的に定まる4ビットコードが出力される。ピックアップ46の出力側にはパラレル/シリアル変換部58を介してデータ変換部56が接続されている。

データ変換部56は、高速検索演算処理を行うマイクロプロセッサ60と、第3図に示すように入力コードと位置 \times を対応させたデータ変換テーブルを記憶させたメモリ62とから成り、マイクロプロセッサ60は入力コードを対応する位置 \times に変換し絶対位置データとして出力する。

第3図では記録媒体40が22.5°づつ○方向へ回転する毎に \times が0～15迄の範囲で1づつ増加し、更に○方向へ回転すると \times が0に戻り、逆

に 22.5° ブツ θ 方向へ回転する毎に x が 15 ～ 0 の範囲で 1 ブツ減少し、更に θ 方向へ回転すると 15 に戻る。

尚、 x はバイナリーコードで 0000 ～ 1111 と表わしてもよく、また 0° 、 22.5° 、 \dots 387.5° 、 0° と変化する実際の回転角で表わしてもよい。

第4図は検索スピードをアップさせるためのデータ変換テーブルを並び換えた例を示す。

また、記録媒体 40 に付した 0 を含めた M 系列の符号は $x \sim p$ に対して 0000101001101111 と逆配列したり、例えば $x \sim 1$ だけに M 系列の一節を 0000111101 と付レックアップ 46 が相対的に $x = 0$ から 6 ステップ移動し 1011 を出力したところで、 $x = 7$ の代わりに END マークコードが出力されるようにしてよい。更に、4 ビットに対する 0 を含めた M 系列は第1図に示す

0000111101100101

の他に 2 種類存在するので、他の種類を用いる場

ルデータに変換されたあとデータ変換部 56 へ送られ、ここで対応する位置データ $x = 0$ に変換され出力される。

記録媒体 40 が θ 方向に移動すると。まず 22.5° 移動したところでピックアップ 46 の検出コードは 1000 となり、パラレル／シリアル変換部 58 でシリアルデータに変換された後データ変換部 56 に入力され、ここで第3図のテーブルを参照して位置データ $x = 1$ に変換、出力される。

次に、最初の位置から 45° 移動したところでピックアップ 46 の検出コードは 1100 となり、データ変換部 56 は $x = 2$ を出力する。以下同様にして記録媒体 40 が 22.5° ブツ移動する毎に、検出コードが 1110 → 1111 → 0111 → \dots と変化し、位置データも $x = 3 \rightarrow x = 4 \rightarrow x = 5 \rightarrow \dots$ と変化して出力される。

記録媒体 40 が最初の位置から 360° 回転し、元に戻った時は検出コードは 0000 となり $x = 0$ が再度出力される。

尚、記録媒体 40 が θ 方向に移動する場合、

合 (1 つは 0000101111010011、他の 1 つは 00001101111000101) は、各々に対応したデータ変換テーブルを第5図、第6図の様に構成すればよい。

また、4 ビットにおける M 系列以外でも、2 ビット、3 ビット、5 ビット、6 ビット、8 ビットなどに対応する M 系列を記録媒体 40 に付し、ビット数に応じた個数の検出器を持つピックアップで符号を読み取るようにしてもよい。第7図乃至第11図には 4 ビット以外の M 系列を用いたときのデータ変換テーブルが各ビット毎に例示されており、右端の「0」または「1」を縦に見たものが M 系列 (最初の 0 を加えてある) をなしている。ここで、M 系列は、2 ビットでは 1 種類、3 ビットでは 2 種類、4 ビットでは 3 種類ある。

次に、第1図に示した実施例の作用を説明する。

初め、記録媒体 40 がピックアップ 46 に対して第1図の状態にあるとき、各検出器 48 ～ 54 によるピックアップ 46 の検出コードは 0000 であり、パラレル／シリアル変換部 58 でシリアル

22.5° ブツ移動する毎に検出コードは 0000 から 0001、0010、 \dots と変化するが、この際データ変換部 56 の出力は $x = 0$ 、 $x = 15$ 、 $x = 14$ 、 \dots となるので、 θ 方向へ回転したときと同じく、記録媒体 40 の回転位置に応じた位置データが得られる。

この実施例によれば、1 つのトラックを設けるだけで 4 ビットのアブソリュート型の回転位置センサを構成することができ、記録媒体へ付す符号が簡単となるので製造が容易となり、また 10 ビットに増加しても従来の例えば 10 ビットセンサのごとく多数のトラック間の同期性から来る位置精度劣化が無くなって従来と同じ寸法であれば高精度の位置センサを容易に作ることができ、更に従来では第12図 (A) に示すごとく符号の配置精度が最内周トラック T1 で定まるため、外周トラック T10 の直径が必然的に大きくなっているセンサの形状も大型化していたが、本実施例ではトラック 42 を従来の最内周の直径で済ますことが可能となり (第12図 (B) 参照)、分解能が高く、

かつ小型化が要求される機器に対して幅広く適用することができる。

又、小型化してもトラック数が1つなのでトラック幅を広く取ることができS/N比を良好にできる。

第13図は、本発明の第2実施例にかかる直線アブソリュート型の位置センサを示す一例省略した斜視図であり、固定側の帯状透明な記録媒体70に帯状分割した各領域 $\alpha' \sim \omega'$ に透明または不透明で区別した「0」、「1」を表わす符号74を図示のこととく、M系列に最初の1つの0及び最後の3つの000を加えて配列してある。

記録媒体70のトラック72に対向してピックアップ76が α' または β' 方向へ移動自在に装備されており、このピックアップ76にはトラック方向に沿って領域 $\alpha' \sim \omega'$ と同じピッチで配設されたホトトランジスタから成る4つの検出器78～84が備えられている。

各検出器78～84は記録媒体70のピックアップ76とは半導体側に置かれた光源からの透過

る位置にピックアップ76が来るとピックアップ76の検出コードは0001となり、この位置データは $x' = 15$ となる。

5ビット以上の直線位置センサも同様に構成することができる。

この第13図の実施例によれば、4ビットや多數ビットの直線アブソリュート型の位置センサが1つのトラックを設けるだけで構成でき、トラック幅を十分確保してS/N比を良好に保ちながら小型化を簡単に実現することができる。

次に、第14図は4ビットのM系列の符号44Aを付したトラック42Aの他に同期用の符号90を付したトラック92を有する記録媒体94と、検出器48A～54A及び同期用検出器96を含む第3実施例を示すものであり、各検出器48A～54Aで符号44Aを検出する際のタイミングをとるようとしたものである。

従来の同期トラックを含む位置センサでは、第15図に示すごとく位置情報発生用の複数のトラック98～104の外側に同期信号発生用のトラ

光の有無に従って「0」、「1」のビット出力をを行う。

ピックアップ76の出力例は第1図の実施例と同様にパラレル/シリアル変換部を介してデータ変換部と接続されており、ピックアップ76で検出した4ビットコードに対応する位置データ x' が第3図と同様のデータ変換テーブルにより求められるようになっている。

すなわち、ピックアップ76が第13図の状態にあるとき、ピックアップ76の検出コードは0000であり、位置データは $x' = 0$ である。ピックアップ76が α 方向へ領域 $\alpha' \sim \omega'$ の1ピッチ分移動するとピックアップ76の検出コードは1000となり、位置データは $x' = 1$ となる。同様にして、ピックアップ76が α 方向へ1ピッチ分づつ移動する毎に検出コードは1100→1110→1111→0111→…と変化し、これに応じて位置データも $x' = 2 \rightarrow x' = 3 \rightarrow x' = 4 \rightarrow x' = 5 \cdots$ と変化していく。

そして、最後に検出器78が領域 α' と対向す

る位置にピックアップ76が来るとピックアップ76の検出コードは0001となり、この位置データは $x' = 15$ となる。

5ビット以上の直線位置センサも同様に構成することができる。

この第13図の実施例によれば、4ビットや多數ビットの直線アブソリュート型の位置センサが1つのトラックを設けるだけで構成でき、トラック幅を十分確保してS/N比を良好に保ちながら小型化を簡単に実現することができる。

次に、第14図は4ビットのM系列の符号44Aを付したトラック42Aの他に同期用の符号90を付したトラック92を有する記録媒体94と、検出器48A～54A及び同期用検出器96を含む第3実施例を示すものであり、各検出器48A～54Aで符号44Aを検出する際のタイミングをとるようとしたものである。

従来の同期トラックを含む位置センサでは、第15図に示すごとく位置情報発生用の複数のトラック98～104の外側に同期信号発生用のトラ

ック100を設け、このトラック100に付した同期符号108を検出器110で検出したタイミングでトラック98～104の符号を検出器112～118で検出することで、トラック間の同期性の補正と、各トラック毎の「0」の検出や、既に連続した「0000」または「1111」の検出を行うようになっていたが、トラック98～104相互間の符号配置誤差に鑑み、安全をとって同期符号108のトラック方向の長さを短く、よってS/N比の悪化を招いていた。

これに対して第15図では、位置情報発生用の

トラックが1つだけなのでトラック間の同期性を考慮する必要がなく、同期符号90のトラック方向の長さを長くしS/N比を良好とすることができる。

第16図は本発明の第4実施例にかかり、検出器の温度による検出特性変化をなくし、出力感度の向上を図ることができるようにした差動式の回転アブソリュート型位置センサである。この第4実施例では、記録媒体110に2つのトラック

112、114が設けられ、トラック112には最初の0を含む4ビットのM系列符号116が、またトラック114にはその反転符号118が付されており、各々のトラック112、114に対向する位置に、所定のピッチをおきトラック112側と114側を対をなすようにして4組の検出器120、122、検出器124、126、検出器128、130、検出器132、134が強化されている。

各検出器の出力は組別に差動アンプへ導かれたあとコンバレータで「0」、「1」の判定がなされる。

どのように第4実施例に上れば、差動式の位置センサも2つのトラックを設けるだけでよく極めて簡単に構成できる。これに対して従来は4ビット差動式では8トラック、更に高次の16ビット差動式では32トラック必要であり、構成が非常に複雑なものとなっていた。

第17図は本発明の第5実施例にかかる、軸回りに回転自在なドラム形の記録媒体130の周面

み取る構成を例に上げたが、本発明は何等これに限定されるものではなく、磁気的その他の方でM系列符号を記録し、これを読み取るようにしてよい。

<発明の効果>

以上説明したように本発明にかかる位置センサによれば、記録媒体のトラックにn項に対するM系列の符号の全部または一部を所定ピッチでトラック方向へ順に付し、トラックに対向して所定ピッチをおいて配設されたn項の検出器を含むピックアップで符号を読み取り、データ変換を行って位置データを得るようとしたので、所定の分解能を有するセンサを少ないトラック数で構成でき、小型化が容易であり、また十分なトラック幅を取ってS/N比を良好にできると共に、トラック間に同期不良から来る誤動作が減るので信頼性が向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例にかかる回転アブソリュート型の位置センサの全体構成図、

に1つのトラック132を設け、このトラック132に所定ピット数に亘るM系列の符号をトラック方向へ付し、トラック132の外側に対向してピックアップ134を装備し、このピックアップ134にトラック方向へ所定ピッチをおいて当該所定ピット数に対向する複数個の検出器136～150を配列したものである。

この第5実施例によれば、所定の分解能と精度を有するドラム形の位置センサを薄型に形成できる。従来は、第18図に示すようにピット数に応じたトラック数を要するため長軸のドラム152を備え、各トラック154～168に対向する検出器170～184を設けたピックアップ154をドラム152の軸方向に配置しており、大型なものになっていた。

尚、第1図にしめしたマイクロプロセッサ60、メモリ62は近年の半導体技術の進歩により、高速演算マイクロプロセッサや大容量メモリが廉価になっており、コスト的な負担が小さい。

又、上記各実施例では光学的にM系列符号を読

第2図は第1図中の記録媒体の平面図、

第3図はデータ変換テーブルの説明図、

第4図は第3図のデータ変換テーブルと等価な変形例を示す説明図、

第5図及び第6図は各々他のデータ変換テーブルを示す説明図、

第7図は2ビットに対するM系列符号(最初の0を加えたもの。以下同じ)をトラックに付した時のデータ変換テーブルを示す説明図、

第8図(A)、(B)は3ビットに対する2種類のM系列符号をトラックに付した時の2つのデータ変換テーブルを示す説明図、

第9図乃至第11図は各々5ビット、6ビット、8ビットに対するM系列符号をトラックに付したときのデータ変換テーブルを示す説明図、

第12図(A)は従来の回転アブソリュート型の記録媒体の大きさを示す説明図、

第12図(B)は第1実施例の記録媒体の大きさを示す説明図、

第13図は本発明の第2実施例にかかる直線ア

ブソリュート型の位置センサの部分構成図、

第14図は本発明の第3実施例にかかる回転ア
ブソリュート型の位置センサの部分構成図、

第15図は従来の回転トラックを有する回転ア
ブソリュート型位置センサの部分構成図、

第16図は本発明の第4実施例にかかる回転ア
ブソリュート型の位置センサの部分構成図、

第17図は本発明の第5実施例にかかるドラム
型の位置センサの部分構成図、

第18図は従来のドラム型の位置センサの部分
構成図、

第19図(A)は従来の回転アブソリュート型
の位置センサの構成図、

第19図(B)は従来の直線アブソリュート型
の位置センサの構成図である。

40...記録媒体、42...トラック、

44...符号、45...ピックアップ、

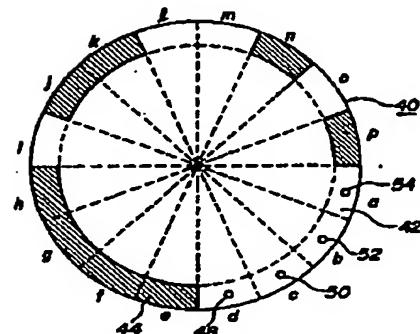
48~54...検出器、

56...データ交換部

特許出願人

アルバイン株式会社

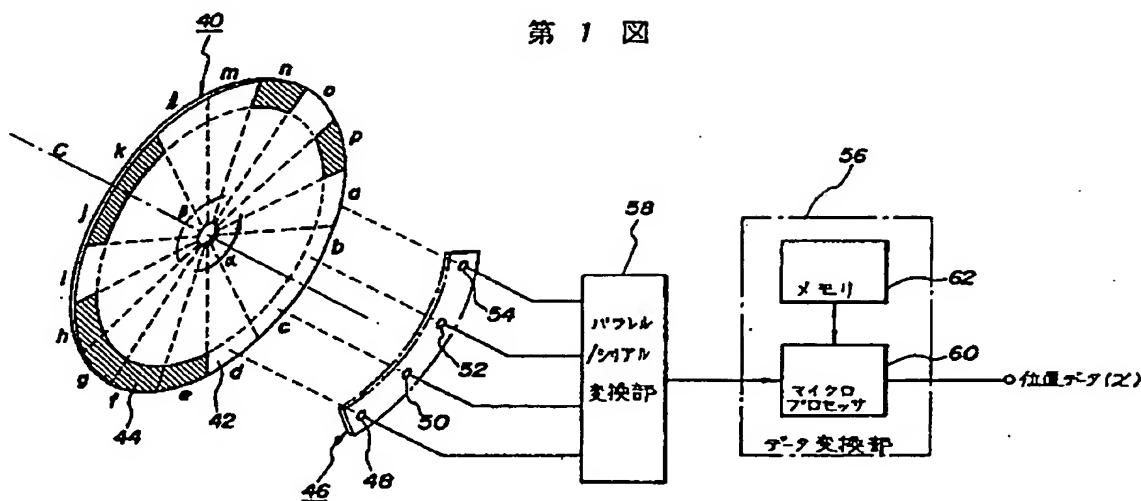
第2図



第3図

絶対角 (度)	読み出力 (ビット)	値
0	0000	0
22.5	1000	1
45	1100	2
67.5	1110	3
90	1111	4
112.5	0111	5
135	1011	6
157.5	1101	7
180	0110	8
202.5	0011	9
225	1001	10
247.5	0100	11
270	1010	12
292.5	0101	13
315	0010	14
337.5	0001	15
360		16

第1図



40...円形記録媒体、42...トラック、44...符号
46...ピックアップ、48~54...検出器

第4図

検出コード(3)	X	積荷(35kg角)
0 0 0	0	0
0 0 1	12	337.0
0 0 10	14	318
0 0 11	9	202.6
0 1 0 0	11	247.6
0 1 0 1	13	292.5
0 1 1 0	8	180
0 1 1 1	8	112.6
1 0 0 0	1	22.6
1 0 0 1	10	223
1 0 1 0	12	270
1 0 1 1	8	133
1 1 0 0	2	43
1 1 0 1	7	157.5
1 1 1 0	3	87.5
1 1 1 1	4	90

第10図

X	Z	X	Z
0	0	101101	10110
1	000000	111000	1011
2	110000	111000	100101
3	111000	111000	110010
4	111100	111100	11001
5	111110	111110	11001
6	11111100	11111100	11001
7	11111110	11111110	11001
8	11111111	11111111	11001
9	11111111	11111111	11001
10	11111111	11111111	11001
11	11111111	11111111	11001
12	11111111	11111111	11001
13	11111111	11111111	11001
14	11111111	11111111	11001
15	11111111	11111111	11001
16	11111111	11111111	11001
17	11111111	11111111	11001
18	11111111	11111111	11001
19	11111111	11111111	11001
20	11111111	11111111	11001
21	11111111	11111111	11001
22	11111111	11111111	11001
23	11111111	11111111	11001
24	11111111	11111111	11001
25	11111111	11111111	11001
26	11111111	11111111	11001
27	11111111	11111111	11001
28	11111111	11111111	11001
29	11111111	11111111	11001
30	11111111	11111111	11001
31	11111111	11111111	11001

第11図

X	Z
0	0
1	10000000
2	11000000
3	11100000
4	11110000
5	11111000
6	11111100
7	11111110
8	11111111
9	11111111
10	11111111
11	11111111
12	11111111
13	11111111
14	11111111
15	11111111
16	11111111
17	11111111
18	11111111
19	11111111
20	11111111
21	11111111
22	11111111
23	11111111
24	11111111
25	11111111
26	11111111
27	11111111
28	11111111
29	11111111
30	11111111
31	11111111

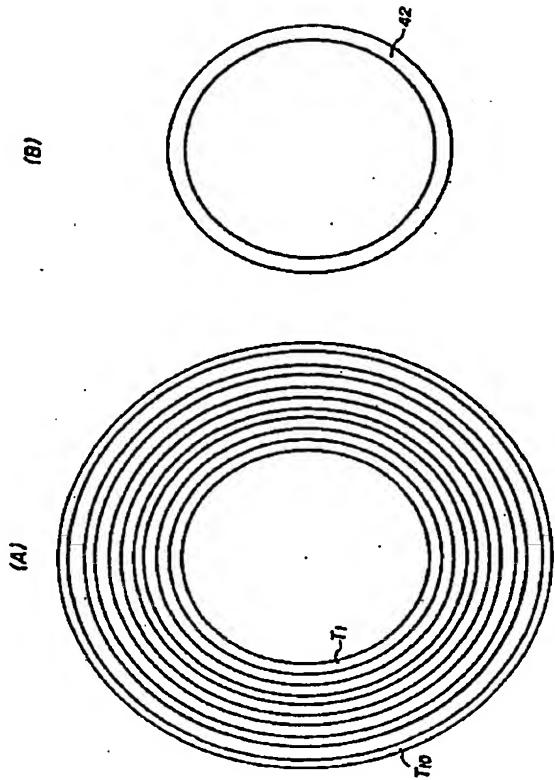
第5図

(1)	X
0 0 0 0	0
1 0 0 0	1
0 1 0 0	2
1 0 1 0	3
1 1 0 1	4
1 1 1 0	5
1 1 1 1	6
0 1 1 1	7
1 0 1 1	8
0 1 0 1	9
0 0 1 0	10
1 0 0 1	11
1 1 0 0	12
0 1 1 0	13
0 0 1 1	14
0 0 0 1	15

第6図

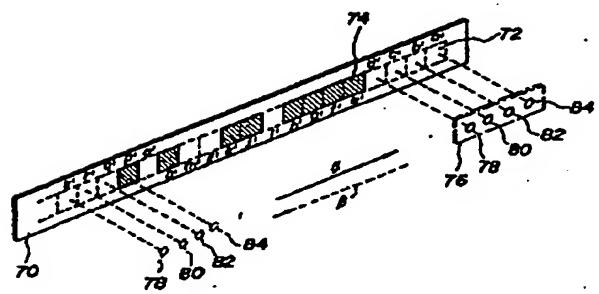
(2)	X
0 0 0 0	0
1 0 0 0	1
1 1 0 0	2
0 1 1 0	3
1 1 1 0	4
1 1 1 1	5
0 1 1 1	6
1 1 0 1	7
0 1 0 1	8
1 0 1 1	9
0 0 1 1	10
1 0 0 1	11
1 1 0 0	12
0 1 1 0	13
0 0 1 0	14
0 0 0 1	15

第12図

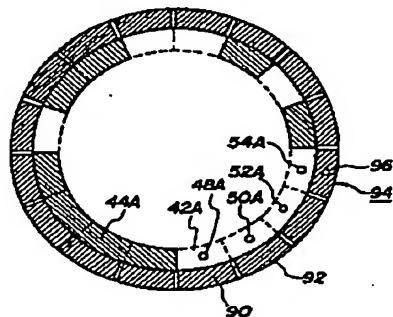


(B)

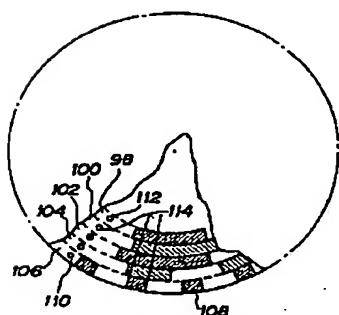
第13図



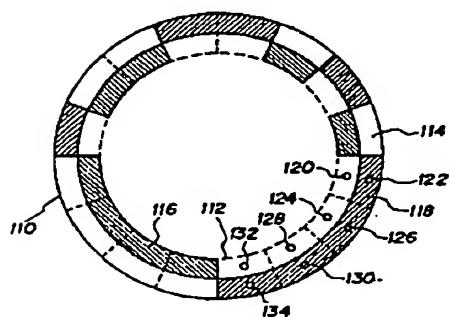
第14図



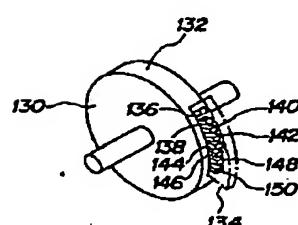
第15図



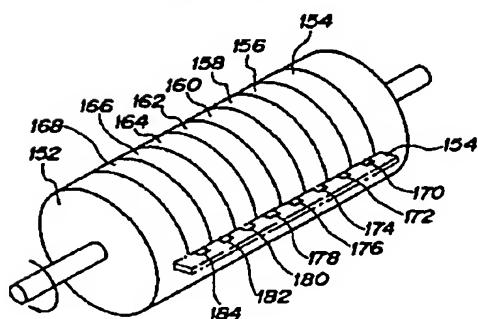
第16図



第17図



第18図



第19図

